

# **Co-diseñar un sistema de monitoreo y alerta temprana de hambre estacional relacionado a variabilidad climática en Guatemala**

Working Paper No. 261

CGIAR Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security (CCAFS)

Anna Müller  
Claudia Bouroncle  
Allan Coto  
Ada Gaytán  
Estuardo Girón  
Andrea Granados  
Marco Monzón  
Fernando Portillo  
Jacob van Etten



RESEARCH PROGRAM ON  
**Climate Change,  
Agriculture and  
Food Security**



Working Paper

# **Co-diseñar un sistema de monitoreo y alerta temprana de hambre estacional relacionado a variabilidad climática en Guatemala**

Working Paper No. 261

CGIAR Research Program on Climate Change,  
Agriculture and Food Security (CCAFS)

Anna Müller  
Claudia Bouroncle  
Allan Coto  
Ada Gaytán  
Estuardo Girón  
Andrea Granados  
Marco Monzón  
Fernando Portillo  
Jacob van Etten

**Citación correcta:**

Müller, A. et al. 2019. Co-diseñar un sistema de monitoreo y alerta temprana de hambre estacional relacionado a variabilidad climática en Guatemala. Working Paper no. 261. Wageningen, the Netherlands: Programa de Investigación del CGIAR en Cambio Climático, Agricultura y Seguridad Alimentaria (CCAFS).

Los títulos de esta serie tienen como objetivo difundir las investigaciones y prácticas provisionales sobre cambio climático, agricultura y seguridad alimentaria y estimular la retroalimentación de la comunidad científica.

El Programa de Investigación del CGIAR en Cambio Climático, Agricultura y Seguridad Alimentaria (CCAFS) es liderado por el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) y se lleva a cabo con el apoyo del Fondo Fiduciario del CGIAR y mediante acuerdos de financiación bilaterales. Para obtener más información, visite <https://ccafs.cgiar.org/donors>.

Contacto:

CCAFS Program Management Unit, Wageningen University & Research, Lumen building, Droevendaalsesteeg 3a, 6708 PB Wageningen, The Netherlands. Email: [ccafs@cgiar.org](mailto:ccafs@cgiar.org)

**Licencia de Creative Commons**

Este documento de trabajo tiene licencia de Creative Commons Atribución – 4.0 Internacional (CC BY 4.0) Licencia Internacional.

© 2019 Programa de Investigación del CGIAR en Cambio Climático, Agricultura y Seguridad Alimentaria (CCAFS) Documento de trabajo CCAFS no. 261

**Fotos: Carlos Zaparolli/Acción contra el Hambre y Andrea Granados/Bioversity International**

**DESCARGO DE RESPONSABILIDAD:** Este documento de trabajo ha sido preparado como un producto para el Flagship 4, bajo el proyecto Servicios agroclimáticos e información de seguridad alimentaria para una mejor toma de decisiones (AgroClimas), apoyado por el programa CCAFS y no ha sido revisado por pares. Cualquier opinión expresada en este documento es del (los) autor(es) y no refleja necesariamente las políticas u opiniones de CCAFS, los organismos donantes o socios.

Todas las imágenes son propiedad exclusiva de su autor y no pueden ser utilizadas para cualquier propósito sin el permiso por escrito del mismo.

## **Abstract**

In Guatemala, seasonal acute food insecurity related to extended dry periods is a recurrent phenomenon. Public response is often too late and ineffective. One principal obstacle for decision-makers lays in the absence of timely, reliable and relevant information at the right scale. The impact of drought on the ground depends on different socio-economic, agronomic and climatic factors and might differ significantly between communities.

The Guatemalan Secretariat for Food and Nutrition Security (SESAN) thus is promoting the development and implementation of a community-based food security monitoring and early warning system to fill this information gap. CCAFS supported SESAN through a participatory co-design process. This report describes the methodology applied, outlines the principal results of the process and describes the information system. The report is aimed at practitioners, policy-decision maker and researchers that want to support similar processes.

## **Resumen**

En Guatemala, la inseguridad alimentaria aguda tiene un carácter recurrente y estacional y está relacionada con períodos secos prolongados. La respuesta pública es a menudo demasiado tarde e inefectiva. Un obstáculo principal para quienes toman las decisiones es la falta de información oportuna, confiable y relevante en la escala correcta. El impacto de la sequía sobre el terreno depende de diferentes factores socioeconómicos, agronómicos y climáticos y puede diferir significativamente entre las comunidades.

La Secretaría de Seguridad Alimentaria y Nutricional de Guatemala (SESAN) está promoviendo el desarrollo e implementación de un sistema de vigilancia y alerta temprana del hambre estacional basado en la comunidad para llenar este vacío de información. CCAFS apoyó a SESAN a través de un proceso de co-diseño participativo. Este informe describe la metodología aplicada, los principales resultados del proceso y el sistema de información. El informe

está dirigido a profesionales, tomadores de decisiones de políticas e investigadores que desean apoyar procesos similares.

#### Keywords

Food security; climate risk management; digital tools; participatory design

## **Autores**

Anna Müller, científica asociada y autora correspondiente, trabaja para Bioversity International como especialista en gestión de riesgos climáticos y seguridad alimentaria. Un enfoque especial de su trabajo radica en el uso de métodos de diseño participativo para el desarrollo de sistemas de información y en la comprensión de aspectos socio-económicos e institucionales en la adopción de innovaciones: [a.muller@cgiar.org](mailto:a.muller@cgiar.org)

Claudia Bouroncle, Consultora independiente y especialista en agricultura y manejo de recursos naturales en Turrialba, Costa Rica:  
[claudia.bouroncle@hushmail.com](mailto:claudia.bouroncle@hushmail.com)

Allan Coto, desarrollador de software con Bioversity International en Turrialba, Costa Rica: [a.coto@cgiar.org](mailto:a.coto@cgiar.org)

Ada Gaytán, especialista en reducción de riesgos de desastres y gestión de riesgos climáticos en Acción contra el Hambre, Guatemala:  
[agaytan@ca.acfspain.org](mailto:agaytan@ca.acfspain.org)

Estuardo Girón, experto en manejo de recursos naturales con el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), Guatemala:  
[e.giron@catie.ac.cr](mailto:e.giron@catie.ac.cr)

Andrea Granados, estudiante de economía agrícola con la Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica

Marco Monzón, Dirección de Fortalecimiento Institucional de la Secretaría de Seguridad Alimentaria y Nutricional (SESAN), Guatemala:  
[marco.monzon@sesan.gob.gt](mailto:marco.monzon@sesan.gob.gt)

Fernando Portillo, experto en seguridad alimentaria y gestión de riesgos climáticos en Acción contra el Hambre, Guatemala: [fportillo@ca.acfspain.org](mailto:fportillo@ca.acfspain.org)

Jacob van Etten, Científico Principal en Bioversity International, Turrialba, Costa Rica: [j.vanetten@cgiar.org](mailto:j.vanetten@cgiar.org)

## **Reconocimientos**

El presente trabajo ha sido implementado por Bioversity International y el Programa del CGIAR de Cambio Climático, Agricultura y Seguridad Alimentaria (CCAFS), que se realiza con el apoyo de donantes al Fondo CGIAR y a través de financiamientos bilaterales. Para mayor detalle por favor visitar <https://ccafs.cgiar.org/donors>. Las opiniones expresadas en el presente documentos no reflejan la opinión oficial de estas organizaciones.

El apoyo del Inter-American Institute for Global Change Research para el financiamiento en el marco del proyecto CRN3107 se reconoce con agradecimiento.

## **Contenido**

Abstract.....	3
Resumen .....	3
Keywords .....	4
Autores .....	5
Reconocimientos .....	6
Introducción .....	8
Diseño participativo de sistemas de información .....	10
Metodología .....	12
Fases metodológicas del proceso de co-diseño del sistema de información en Guatemala .....	14
Definir el problema, estudiar y entender el usuario y el contexto .....	14
Hallazgos principales .....	15
Co-diseñar el sistema.....	21
Pilotear y adaptar solución .....	31
Implementar solución y creación de un modelo de uso sostenible.....	33
Conclusiones .....	33
Referencias.....	36



## Introducción

Si bien hubo un tiempo de disminución significativa del hambre y la inseguridad alimentaria en el mundo, desde el 2016 se está observando otra vez de forma preocupante el aumento del hambre e inseguridad alimentaria y nutricional (INSAN) a nivel global (FAO et al., 2018). En Guatemala, el número absoluto de personas con INSAN crónica y aguda está estancado desde hace varios años (ibíd.). En 2017, 1.8 Millones de personas en Guatemala se clasificaron en situación de estrés o crisis de inseguridad alimentaria aguda según la clasificación de fases de seguridad alimentaria (Food Security Information Network, 2018). Eventos climáticos adversos como periodos de sequía extendida están entre las causas principales para el hambre estacional y la ocurrencia de crisis alimentarias recurrentes en Guatemala (ibíd.). Durante el año 2018, alrededor de 300.000 familias, mayormente del Corredor Seco, están siendo afectadas por las irregularidades en la canícula y una lluvia deficitaria en general (FEWS NET, 2018). Para el 2019, se prevé un inicio temprano de la tradicional época de escasez de alimentos, por un conjunto de factores contextuales y climáticos, como empleos disponibles fuera de finca, tiempo de recuperación de la última crisis y la presentación del fenómeno climático El Niño (FEWS NET, 2019).

El hambre estacional en Guatemala es un fenómeno recurrente relacionado a irregularidades en el inicio y la duración de la canícula, una temporada seca durante la época de lluvia (FAO and ACF, 2012). Principalmente, se expresa en la desnutrición aguda en niños menores de 5 años, lo que resulta en aumento de morbilidad y mortalidad en este grupo. Por ser un fenómeno recurrente relacionado con factores climáticos, como por ejemplo el fenómeno de El Niño, es relativamente predecible. Además, la sequía es considerada un fenómeno de tracto lento. En comparación con huracanes o terremotos, la sequía en teoría deja suficiente tiempo de preparación para mitigar el impacto. En la práctica, se observa en Guatemala poca preparación institucional para responder a la sequía (Müller et al., 2018) y un enfoque reactivo en lugar de gestionar los riesgos climáticos y nutricionales de forma preventiva para preparar la ocurrencia del hambre estacional.

El gobierno de Guatemala está haciendo el esfuerzo de romper el círculo vicioso del enfoque reactivo al hambre estacional. Información oportuna y relevante sobre la situación agro-climática y de la seguridad alimentaria y nutricional (SAN) es considerado uno de los factores claves para gestionar riesgos climáticos en función de mitigar el hambre estacional.

Hay diferentes productos de información disponibles que proveen información agro-climática y de SAN a tomadores de decisión, generados por actores gubernamentales y comunidad internacional (Bouroncle et al., en preparación).

La SESAN maneja el Sistema Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional (SIINSAN), que provee información acerca de la situación en desnutrición aguda y crónica (vea [www.siinsan.gob.gt](http://www.siinsan.gob.gt)). Pero existe un vacío de información comunitaria que ayude a contextualizar tendencias globales y climáticas. El impacto de la sequía en la SAN no es lineal y depende de diferentes factores agro-ecológicos y socio-económicos (Muller et al, en preparación). Tomadores de decisión opinan que, para poder actuar de forma oportuna, anticipada, efectiva y coordinada ante la amenaza de una canícula prolongada y el hambre estacional, necesitan saber cuál es la situación a nivel local (ibíd.). Además, muchos actores clave para gestionar SAN a nivel local no tienen acceso a la información generada a nivel nacional (Bouroncle et al., en preparación).

Respondiendo a esta necesidad, y en su mandato de gestionar y poner a disposición información relevante para gestionar SAN en Guatemala, la SESAN está obligada por la Política Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional a implementar un sistema de monitoreo y alerta temprana para el hambre estacional a nivel municipal-comunitario (Gobierno de Guatemala, 2008).

En este contexto, se está desarrollando desde el año 2015, el proyecto AgroClimas – Servicios agroclimáticos e información de seguridad alimentaria para una mejor toma de decisiones en América Latina, el cual hace parte del portafolio de proyectos de investigación del Programa de Investigación del CGIAR en Cambio Climático, Agricultura y Seguridad Alimentaria (CCAFS). Desde el 2015, CCAFS está trabajando junto con SESAN en consorcio con Bioversity International, Acción contra el Hambre (ACH) y el Centro

Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), con el objetivo de diseñar, pilotear e implementar un sistema de monitoreo y alerta temprana de hambre estacional a nivel local. El presente documento es un reporte del proceso de diseño de este sistema de información.

Hay un gran cuerpo de conocimiento sobre el diseño y la adopción de sistemas de información o sistemas de apoyo a decisiones en varios ámbitos, pero en el área de SAN desconocemos, hasta el momento, documentaciones relacionadas con el proceso de diseño. Dada la complejidad del tema de SAN por sus múltiples causas interrelacionadas (climáticos, ambientales, socio-económicos etc.), consideramos importante compartir la experiencia en este ámbito para informar sobre el diseño de soluciones digitales. Cada vez es más común, aplicar metodologías de diseño participativo, co-diseño o diseño centrado en el ser humano en la creación de sistemas de información.

El presente reporte documenta la aplicación de estas metodologías en el ámbito de SAN. El documento incluye la metodología, los resultados de las diferentes fases del proceso, el sistema y las lecciones aprendidas.

### **Diseño participativo de sistemas de información**

Muchos países en vía de desarrollo reconocen el beneficio de usar tecnologías digitales para la gestión de datos e información. Pero hay mucha evidencia de tecnologías de información que fallaron en ser usadas y demostrar ser útiles para la toma de decisiones en instituciones gubernamentales. Al final, un sistema de información en sí no es una herramienta suficiente para generar cambios, el uso de las mismas se ve influenciado por factores contextuales, políticos, culturales, institucionales y organizacionales (Byrne and Sahay, 2007). El reto es crear un sistema de información que realmente sea adoptado e insertado en procesos institucionales y usado para la toma de decisiones.

La falta de involucramiento de usuarios y actores claves en el diseño de los sistemas de información se encuentra entre los factores principales de fallas en la adopción (Valls-Donderis et al., 2014). Al desarrollar los sistemas de información de forma participativa, involucrando a los usuarios en el proceso de diseño, se supondría un aumento en la probabilidad de adopción. Estudios de sectores tan diversos como medicina de emergencia (Thursky and

Mahemoff, 2007), agricultura (Breuer et al., 2008; Steinke and van Etten, 2017; Van Meensel et al., 2012), ciencias ambientales (Díez and McIntosh, 2009; Grainger et al., 2016; Zulkafli et al., 2017), agricultura urbana y diseño de paisajes (Dubbeling et al., 2009) confirman la necesidad de un proceso de diseño participativo para crear sistemas de información sostenibles y su inserción en un contexto institucional. El desarrollo de sistemas de información es un proceso de aprendizaje con un enfoque iterativo con retroalimentación entre los diferentes pasos, como por ejemplo el diseño del prototipo del sistema, la programación, las pruebas y la implementación (Hertzum et al., 2012).

Hay un acuerdo en la literatura académica y entre diversos actores, sobre la pertinencia en el tema de SAN y variabilidad climática de los sistemas de información digitales, los cuales representan una solución deseable para llegar a un paradigma de toma de decisión anticipada o preventiva como parte de la gestión integral de riesgos.

Herramientas digitales de monitoreo y vigilancia de la SAN pueden complementar encuestas a gran escala que son más costosas de implementar en recursos y tiempo (Enenkel et al., 2015b). La recolección de datos a nivel comunitario es esencial para poder contextualizar pronósticos estacionales y datos satelitales (Enenkel et al., 2015a). Para hacer útil información satelital y de predicciones climáticas para la toma de decisiones, es crucial combinar estos datos con información local (ibíd.). Muchas veces, los sistemas de información (digitales o análogos) cumplen con las obligaciones burocráticas (reportar hacía arriba), en lugar de proveer información para apoyar acciones a nivel local (Byrne and Sahay, 2007; Müller et al., n.d.)

La aplicación de metodologías de diseño participativo o co-diseño puede apoyar la creación de sistemas de información útil y sostenible y ayudar a superar obstáculos contextuales. Pero en la literatura no se ha visto, según nuestro actual conocimiento, documentaciones sobre la aplicación de procesos participativos para el diseño de sistemas de información para SAN.

Por ello, optamos por aplicar métodos de diseño basados en los conceptos de diseño centrado en el humano, co-diseño o diseño participativo que

permiten considerar necesidades de usuarios y factores contextuales en el desarrollo de sistemas de información.

## **Metodología**

### **Diseño participativo y pensamiento de diseño**

El diseño participativo permite el involucramiento directo de personas en el proceso de co-diseño de soluciones en tecnologías de información y comunicación para asegurar que dichas innovaciones responden a necesidades reales (Robertson and Simonsen, 2012; Sanders, 2002). Este diseño participativo usa técnicas de diseño comunes en el desarrollo de tecnologías de información, como, por ejemplo, el desarrollo iterativo de prototipos, talleres participativos y el uso de escenarios para idear soluciones en conjunto con actores claves. El movimiento de “Design Thinking” o pensamiento de diseño cada vez se aplica más para encontrar soluciones sistémicas a problemas sociales o de desarrollo, más allá del sector empresarial (Brown and Wyatt, 2010). Diseño centrado en lo humano tiene como principios: la contextualización del trabajo de los diseñadores; el diseño es un proceso colaborativo entre diversos actores y; las ideas deberían ser desarrolladas usando técnicas de prototipo (Björgvinsson et al., 2012). Es un proceso que consiste en los componentes principales de inspiración, ideación e implementación (Brown and Wyatt, 2010), vea también ilustración 1.

Es un proceso iterativo y no-lineal, con enlaces y retroalimentaciones (“feedback loops”) entre los diferentes componentes (IDEO, 2014). En la fase de observación e inspiración, el objetivo es aprender con los usuarios y actores claves sobre los problemas y retos principales, sus necesidades, emociones, limitaciones y sobre el contexto que rodea su comportamiento. Es un proceso para sumergirse en el contexto que usa diferentes métodos de las ciencias sociales, con una especial relevancia de métodos etnográficos (Nova, 2014). La idea es ir más allá de las metodologías de investigación convencionales, sean cuantitativas (encuestas) o cualitativas (grupos focales), porque tienden a indicar la tendencia de mejoramientos incrementales pero no permiten descubrir innovaciones disruptivas (Brown and Wyatt, 2010).

En la fase de ideación, se discuten ideas de forma creativa y se aplican técnicas de prototipado para realizar ideas y probarlas en conjunto con los futuros usuarios y actores claves (IDEO, 2014). Pueden ser prototipos simples, es decir “en papel”, dibujos o ya más bien prototipos avanzados, e.g. una solución digital simple programada. En la fase de pilotar, se pilotea la idea para entender cómo se puede implementar la solución de forma sostenible. El piloto es una técnica importante de prueba en campo. El piloto de prototipos avanzados es una técnica especialmente recomendada para trabajos en países en vías de desarrollo que se enfrentan con una multitud de retos y obstáculos para el uso de tecnologías, por ejemplo en temas de alfabetismo, infraestructura, o sistema político (Brown and Wyatt, 2010).

Muchas fallas en el sistema solamente se encuentran cuando está en uso bajo condiciones reales (Hertzum et al., 2012). En esta última fase, también es importante el enfoque en crear modelos de negocio u otros modelos para asegurar la sostenibilidad de la solución diseñada. Aunque se presentan cómo diferentes etapas de un proceso de diseño, cabe destacar que es un proceso iterativo y no-lineal. Por ejemplo, podría surgir la necesidad durante el desarrollo del prototipo de entender otros aspectos del contexto y de la conducta de los futuros usuarios y, en consecuencia, se vuelven a realizar algunas actividades de investigación y descubrimiento.

El diseño participativo se caracteriza por la creación de una relación de mutuo aprendizaje entre usuario y diseñadores como herramienta de diseño (Simonsen and Hertzum, 2012). Por sus antecedentes conceptuales, hay diferencias entre el enfoque de pensamiento de diseño y el diseño participativo que no vamos a profundizar en este documento (vea por ejemplo (Björgvinsson et al., 2012)). En el siguiente apartado, vamos a hablar del proceso de co-diseño para referirnos a los aspectos metodológicos descritos en esta sección.

Cabe mencionar que el proceso de co-diseño es un proceso horizontal y democrático, y por ende un proceso político (Robertson and Simonsen, 2012). Tiene entonces mucha relevancia la selección de actores a incluir (o no) en el proceso de diseño de un sistema de información (Byrne and Sahay, 2007).

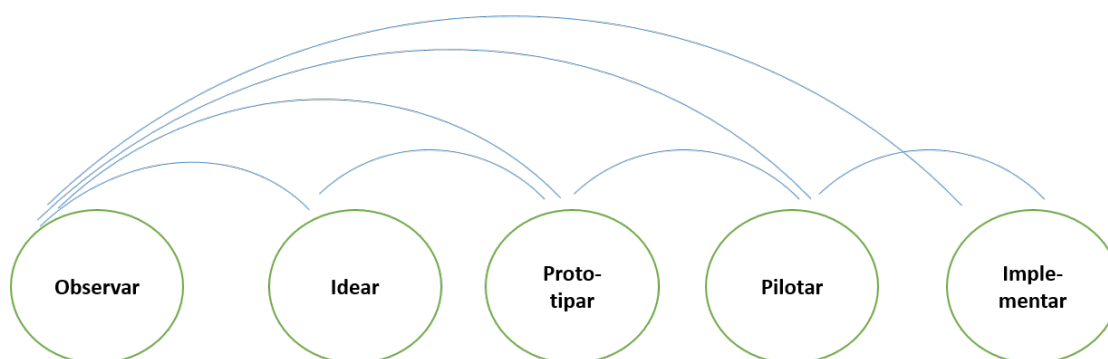


Ilustración 1 El proceso de pensamiento de diseño

Fuente: propia elaboración basado en IDEO (2014).

## **Fases metodológicas del proceso de co-diseño del sistema de información en Guatemala**

### **Definir el problema, estudiar y entender el usuario y el contexto**

Se aplicó una combinación de metodologías (Vea tabla 1): métodos cualitativos como entrevistas semi-estructuradas, talleres participativos y consultas con expertos; métodos cuantitativos como encuestas y experimentos de conducta; y métodos etnográficos, por ejemplo, observación participativa.

La mezcla de metodologías permite entender de forma integral la problemática alrededor del uso de información para la toma de decisiones. A lo largo del proyecto, se logró conversar con diferentes actores, ambos públicos como la SESAN, Municipalidades, Ministerio de Agricultura y Ministerio de Salud u otras instituciones, y actores de la sociedad civil y del sector ONG y comunitarios, además de asociaciones comunitarias. La selección de la muestra para la aplicación de las diferentes metodologías fue de forma muestreo intencional, escogiendo actores y expertos claves en el área de interés. Este trabajo fue desarrollado en el Corredor Seco de Guatemala, en los departamentos de Chiquimula y Zacapa, enfoque geográfico principal del proyecto AgroClimas. Además, se realizaron trabajos a nivel central.

Tabla 1. Mezcla de metodologías aplicadas durante el proceso

<b>Herramienta</b>	<b>Información recopilada</b>	<b>Encuestados</b>
Encuesta, muestreo por conveniencia	Preferencias de información, uso de información, toma de decisión bajo diferentes escenarios de INSAN	33 encuestados de diferentes organizaciones públicas y de las ONG a nivel central y municipal
Entrevistas semi-estructuradas	Uso de información a nivel municipal, tipos de decisiones, evaluación de la información existente.	22 entrevistados del sector público a nivel municipal, miembros de COMUSAN
Entrevistas semi-estructuradas	Evaluación de productos de información agroclimática y SAN con actores clave.	40 entrevistados de organizaciones públicas e internacionales a nivel central y municipal (vea (Bouroncle et al., 2017))
Entrevistas semi-estructuradas	Entender procesos de toma de decisión, presupuesto y uso de información de pronósticos climáticos en la planificación pública en municipios seleccionados del corredor seco de Guatemala.	45 entrevistados de organizaciones públicas a nivel municipal
Taller participativo	Ciclos de toma de decisión, co-diseño y prototipo de productos de información y Sistema de información.	Múltiples talleres participativos durante 4 años de proyecto, con participantes de SESAN y otras instituciones claves
Mesa técnica	Discusiones alrededor del uso de información para SAN y hambre estacional con actores clave.	Instituciones públicas, ONG, organizaciones internacionales
Reuniones	Reuniones entre contrapartes del consorcio y SESAN para entender problemas y necesidades, y para coordinar actividades.	Colaboradores de SESAN a nivel central y municipal
Observaciones participativas en campo	Visitas regulares a técnicos de SESAN que van al campo y a comunidades en el corredor seco.	Miembros de comunidades y personal técnico de SESAN y otras instituciones públicas

Fuente: traducido de (Müller et al., n.d.)

## Hallazgos principales

Para entender el contexto que rodea a los futuros usuarios y tomadores de decisión, un paso importante es estudiar las decisiones que se están tomando, cómo están relacionadas con la información disponible, cómo



deberían mejorar estas decisiones y cuál es el contexto de la toma de decisiones actual. Esta información ayuda a precisar el tipo de información que se procura generar, además se genera una idea de cómo se podría insertar el sistema de información en los procesos de toma de decisión y la definición del alcance y los límites del sistema. La mezcla de metodologías que aplicamos reveló resultados interesantes.

El vacío de información es más evidente a nivel local y municipal, dónde los actores clave no tienen buen acceso a información existente o la información no está cumpliendo con sus necesidades.



Ilustración 2 Decisiones más importantes en las COMUSAN - Nube de palabras

Fuente: elaboración con datos propios.

La nube de palabras en la figura 2 visualiza que, a nivel municipal, las decisiones principales están alrededor de la priorización geográfica de intervenciones, de asistencia técnica y la planificación institucional. Lo que vemos en la tabla 2 es que las decisiones principales son diferentes según el nivel administrativo en el que actúa una persona. En todos los niveles, las decisiones alrededor de la priorización geográfica se destacan como las más importantes, aunque su importancia es mucho más pronunciada a nivel municipal y departamental que a nivel central. Las decisiones alrededor de recomendaciones técnicas para agricultores hacen referencia, por ejemplo, a la definición de la fecha de siembra o la recomendación de variedades o cultivos. A nivel central y departamental, las decisiones alrededor de la

planificación institucional y presupuestaria toman un lugar importante, estas decisiones no juegan un papel a nivel municipal. Eso también refleja las estructuras centralizadas en la toma de decisión del sector público: a nivel local, el rango de decisiones es más alrededor de temas técnicos, no tanto estratégicas o de planificación a largo plazo. También es evidente una diferencia en la toma de decisión entre los diferentes cargos de las personas encuestadas: el personal técnico domina las decisiones de carácter operativo, mientras que personas de cargos más altos dominan decisiones más estratégicas, por ejemplo, para la elaboración de proyectos.

Tabla 2. Decisiones principales según nivel administrativo

	Nivel administrativo		
Decisiones principales, categorías	Central	Departamental	Municipal
Creación de capacidades para asistencia técnica	1	0	0
Diseño y manejo de intervenciones, estrategias preventivas	6	9	9
Recomendaciones técnicas para la agricultura	7	10	14
Divulgación de información	6	10	6
Planificación institucional y presupuestaria	6	4	0
Priorización geográfica	7	16	11
Distribución de fondos no-gubernamentales, gestionar ayuda internacional	0	3	2
Evaluación de la situación SAN	3	10	7
Número de encuestados por nivel administrativo	22	25	27
Número total de encuestados	74		
Fuente: dos encuestas semi-estructuradas diferentes con expertos y actores claves en Guatemala, respuestas múltiples			

Fuente: adaptado y traducido de (Müller et al., n.d.)

En conjunto con actores clave, se realizaron mapas de actores para Chiquimula, con el propósito de entender mejor cómo fluye la información entre los actores relevantes, ver ejemplo en la ilustración 3.

A nivel municipal, hay varios actores públicos que emiten información relevante que es analizada en el Consejo Municipal de Seguridad Alimentaria y Nutricional (COMUSAN), entidad a cargo de canalizar dicha información

hacia el alcalde, los consejos municipales y comunitarios y las mismas instituciones públicas, pero también ONG y de ayuda humanitaria. Cabe mencionar que, tal definición representa el flujo ideal de la información, sin embargo, en la realidad, este flujo de información se ve obstaculizado por diferentes razones, por ejemplo, por falta de acceso a medios de comunicación o falta de conocimiento de los tomadores de decisión local.

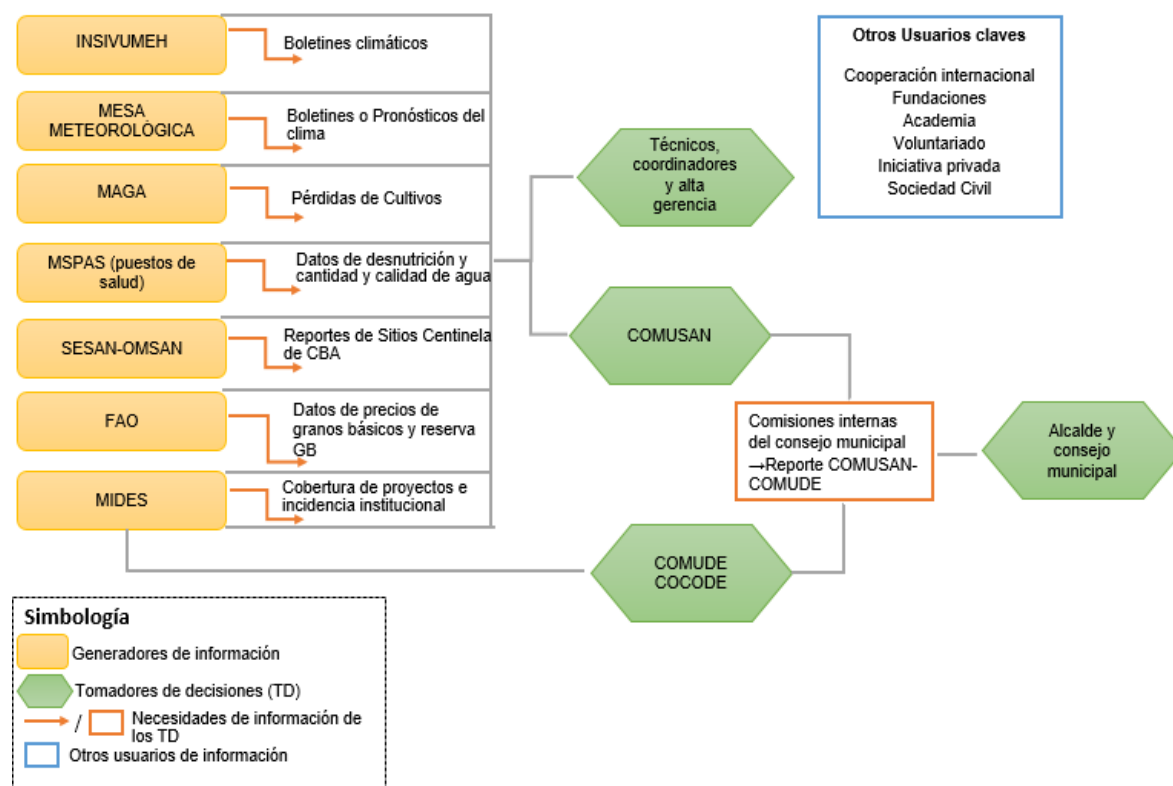


Ilustración 1 Mapeo de actores, ejemplo del municipio de Chiquimula

Fuente: elaboración por A. Granados con datos propios.

### 1) Determinantes de uso de información

Basado en el análisis integral de la información generada durante el proceso de diseño, llegamos a un marco referencial para entender mejor los factores clave que determinan el uso de información agroclimática y de SAN para la toma de decisiones en el contexto de Guatemala. Encontramos que las razones que obstaculizan el uso de información agroclimática y de SAN están relacionados con la **calidad de datos** y **factores institucionales**.

La calidad de datos es un concepto multidimensional y contextual, que se refiere a datos que están adecuados para el uso por usuarios de datos (Wang & Strong, 1996). Se diferencian 4 diferentes dimensiones de calidad de datos:

a) calidad intrínseca (precisión, objetividad, credibilidad, reputación), b) calidad contextual (datos relevantes, oportunos, apropiados, según contexto de uso), c) calidad representacional (comprensibles), y d) calidad de accesibilidad (acceso a datos).

Factores institucionales definen el marco en el que el tomador de decisión toma sus decisiones (por ej. Thompson & Wildavsky 1986). En el siguiente párrafo se describe de forma breve los principales determinantes de uso de información agroclimática y SAN en Guatemala. Estos resultados fueron tomados de (Müller et al., n.d.).

### *1) Calidad de datos*

**Escala de datos:** uno de los argumentos principales en contra el uso de la información disponible para la toma de decisiones que encontraron muchos tomadores de decisión se refiere a que los datos no están en la escala adecuada: la información existente está disponible a una escala muy gruesa y no permite tomar decisiones localizadas. Para dar un ejemplo, la influencia de una canícula prolongada sobre la producción de granos básicos y la SAN puede variar de forma significativa entre comunidades de un mismo municipio. Esto se da porque el impacto también depende de la vulnerabilidad específica local. Además, puede haber variaciones climáticas significativas a una escala local. Los tomadores de decisión comentan que mucha información, por ejemplo, el Pronóstico SAN o FEWS NET, solamente está disponible a escala departamental o regional.

**Datos incompletos:** un problema identificado por muchos tomadores de decisión es el referente a los datos incompletos. Varias fuentes importantes como el Ministerio de Agricultura o el Ministerio de Salud no proveen datos completos sobre indicadores importantes como desnutrición aguda entre niños o pérdidas y daños en granos básicos, dado que sufren de problemas presupuestarios que afectan la cobertura en el campo.

**Representatividad de los datos:** a través de la iniciativa de sitios centinela, SESAN y colaboradores realizaron un sistema de monitoreo de SAN comunitario y se creó información agroclimática y de SAN a nivel comunitario. Pero muchos tomadores de decisión no los tomaron en cuenta porque cuestionaron la representatividad de la información generada en las

comunidades informantes. Los actores criticaron que no había criterios estandarizados para seleccionar los sitios centinela, por el contrario, reflejaron las comunidades que estaban bien atendidas por el sector público dejando sin información reportada las comunidades más marginadas.

**Confianza en la información:** en términos generales y según los problemas mencionados anteriormente, la percepción es un ambiente con poca confianza en la información oficial sobre SAN y factores agroclimáticos. Especialmente, los actores del sector no-gubernamental cuestionaron los datos oficiales y criticaron que no reflejan la situacional actual en el país por mal manejo o manipulación de información de partes oficiales.

**Sobrecarga de datos:** la relación entre factores climáticos y hambre estacional es compleja y el impacto en la SAN depende de muchos diferentes factores, incluso contextuales, de vulnerabilidades locales y de la capacidad institucional en un lugar específico. Esto causa dificultad al priorizar los indicadores que se deberían de monitorear de forma continua. Vimos muchas veces una sobrecarga de los datos que se recolectaron, sin priorización ninguna.

**Datos oportunos:** un punto que también fue mencionado como importante es que muchas veces hay información disponible que podría apoyar a ciertas decisiones, pero esta información no llega en el momento oportuno.

**Nivel de análisis de los datos:** mucha información disponible no está analizada, ni visualizada de una forma apropiada que podría apoyar a la toma de decisión. La falta de análisis de la información obstaculiza su contextualización e interpretación correcta.

**Información probabilística:** sobre todo la información climática en términos de pronósticos estacionales, tiene carácter probabilístico y muchos tomadores de decisión expresaron dificultades en interpretar y aplicar esta información.

**Acceso a datos e información:** observamos una dicotomía en términos de acceso a información: mientras a nivel central, los tomadores de decisión conocen y tienen acceso a múltiples fuentes de información, a nivel local

muchos actores desconocen de estas fuentes o no saben cómo acceder a ellas.

## *2) Factores institucionales y contextuales*

Entre los factores institucionales y contextuales que influyen en el uso de información agroclimática y de SAN en la toma de decisión en la gestión del hambre estacional en Guatemala, destacamos los siguientes:

**Toma de decisión centralizada:** las estructuras de toma de decisión en el sector público de Guatemala están altamente centralizadas, dejando poco margen de actuación a actores municipales. Por ejemplo, es difícil que un alcalde haga ajustes en su presupuesto municipal corriente con base en pronósticos estacionales porque no puede hacer ajustes durante el año, y solamente recibe fondos extra o los puede reacomodar, si hay declaración de alerta por el gobierno.

**Información solo fluye en una dirección:** mucha información que se genera a nivel local solamente fluye hacia arriba, al nivel central, y no regresa a los tomadores de decisión a nivel local.

**Problemas presupuestarios y fatalismo:** encontramos cierto fatalismo entre los actores, ya que, dados los problemas presupuestarios y otros problemas institucionales, dudaron de la capacidad de respuesta institucional ante problemas de SAN y concluyeron que, de todos modos, no va hacer gran diferencia si basan sus decisiones en información de SAN o no. Al mismo tiempo encontramos actores que tenían miedo de tomar decisiones “equivocadas” o emitir alertas falsas con base en información.

### **Co-diseñar el sistema**

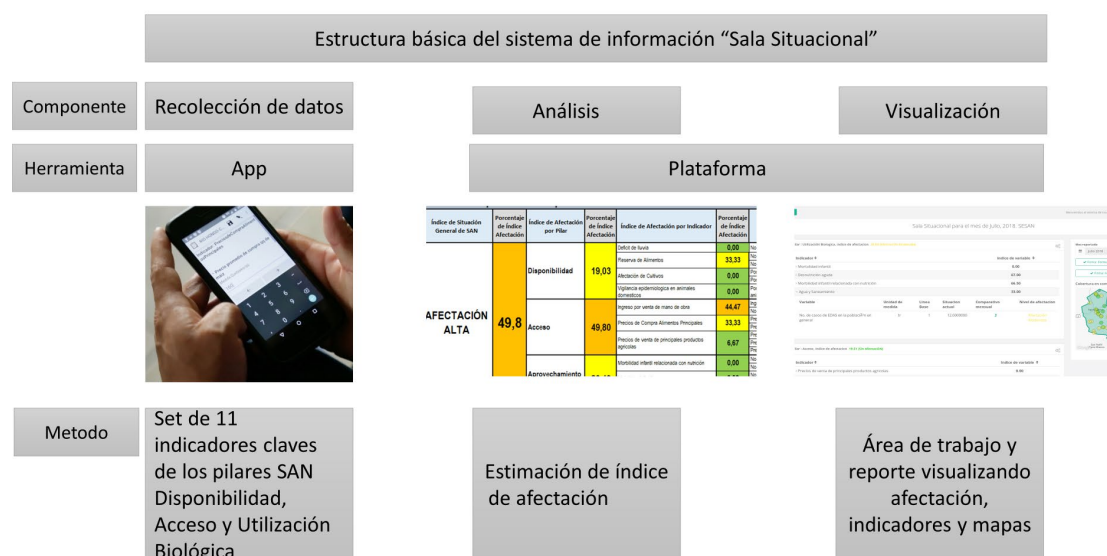
El proceso de ideación y desarrollo de prototipos del sistema de información se realizó a través de talleres participativos y consultas con expertos en SAN. Fue un proceso iterativo, según lo describe también la metodología de diseño centrado en lo humano. Conforme fue evolucionando la idea, se abrieron nuevos retos que a veces incluso requerían volver a la fase de entender y observar. Cabe mencionar que el proceso de ideación y prototipo no solamente incluía el diseño de la solución técnica, sino también la definición de procesos y reglamentos que definen la inserción del sistema de

información en las COMUSAN y el uso de la información en la toma de decisión. Igualmente, el prototipo digital pasó por varias etapas.

Primero se desarrollaron unos prototipos en “papel” con un bosquejo de las características principales del sistema. Estos se fueron refinando en varias rondas pidiendo retroalimentación de actores claves y futuros usuarios. Cuando hubo un acuerdo de los actores involucrados sobre los pilares principales del sistema, se empezó la programación de la plataforma digital.

El prototipo digital pasó por varias etapas de pruebas a pequeña escala y reajustes antes de que la SESAN tomara la decisión de implementarlo como parte de su sistema de información oficial (SIINSAN). Mano a mano con el diseño del sistema digital se elaboró un documento para guiar el proceso de inserción en los COMUSAN.

La estructura básica del sistema de información “Sala Situacional” se detalla en la imagen 1.



*Imagen 1 Estructura básica del sistema de información "Sala Situacional"*  
(Imagen: Carlos Zaparolli/Acción contra el Hambre)

## Recolección de datos

El corazón del sistema de recolección de datos es el grupo de indicadores que definen la información que está recolectada en campo. De forma participativa, se seleccionaron las 19 variables que mejor ayudan a detectar

variaciones en SAN de forma coyuntural, siendo esta información disponible y medible a nivel comunitario, confiable y que apoye la toma de decisión. Es un grupo de indicadores estandarizados para todo el territorio, lo que permite agregar la información y hacer comparativos para tomadores de decisión a un nivel administrativo más alto (departamental, nacional) con el fin de priorizar intervenciones o flujos de fondos, por ejemplo.

La selección de los indicadores fue uno de los puntos más discutidos durante el proceso de diseño por la relación compleja y no lineal, entre sequía, factores climáticos, hambre estacional e información obtenida, los cuales son factores importantes para determinar el uso de la información. La selección de indicadores se llevó a cabo por la utilidad para la toma de decisiones, considerando que sea información disponible a la escala deseada, accesible, representativa y de confianza. De esta forma, se descartaron varias variables consideradas importantes para determinar la situación del hambre estacional por la poca capacidad de recopilar esta información considerando los criterios mencionados. Por ejemplo, se considera importante las tendencias migratorias y flujos de remesas, pero la información es difícil de conseguir y no es muy confiable.

La discusión sobre la selección de los indicadores fue realizada para evaluar las mejores fuentes de la información, considerando aspectos de disponibilidad y accesibilidad. La solución final fue que la mayoría de la información sería recopilada a través de informantes clave en comunidades representativas (una forma de crowd sourcing or expert sourcing). De tal forma, se procura superar los problemas de inestabilidad institucional que afecta el suministro de información.

Además, permite coleccionar información a escala comunitaria. La información relacionada a morbilidad infantil y desnutrición aguda proviene del Ministerio de Salud, entidad pública que constantemente colecciona este tipo de información. Los indicadores están coleccionados con una aplicación móvil (Open Data Kit) que permite transferir la información directamente al servidor de la plataforma digital.



Tabla 3. Datos monitoreados en campo según pilar de SAN

Pilar	Indicador	Variable	Unidad de medida
<b>Disponibilidad</b>	Días sin lluvia	No. de días sin lluvia por mes	Días
	Reserva de granos básicos	No. de meses con reservas de maíz	No. Meses
		No. de meses con reservas de frijol	No. Meses
	Estimación de pérdida de cultivo de maíz y frijol	% de pérdida de cultivo de maíz	%
		% de pérdida de cultivo de frijol	%
	Animales enfermos	% de animales domésticos para consumo humano afectados por enfermedades	%
<b>Acceso</b>	Ingresos económicos por venta de mano de obra	Ingreso promedio por jornal diario	Quetzales/jornal
		Promedio de días trabajados durante el mes	No. Días
	Precio de compra de granos básicos	Precio promedio de compra qq de maíz	Quetzales/qq
		Precio promedio de compra qq de frijol	Quetzales/qq
	Precio de venta de productos agrícolas	Precio promedio por venta qq de maíz	Quetzales/qq
		Precio promedio por venta qq de frijol	Quetzales/qq
		Ingreso promedio por venta de otro cultivo	Quetzales/qq
	<b>Aprovechamiento biológico</b>	Morbilidad infantil por EDAS e IRAS	No. de casos de niños (as) menores de cinco años con EDAS
			No. de casos de niños (as) menores de 5 años con IRAS
		Mortalidad de la niñez	No. de muertes de niños (as) menores de 5 años asociado a DA
			No. de muertes de niños (as) menores de 1 año

<b>Pilar</b>	<b>Indicador</b>	<b>Variable</b>	<b>Unidad de medida</b>
	Morbilidad de desnutrición aguda	No. de niños (as) menores de 5 años con desnutrición aguda	No. de casos
	Calidad del agua	No. de casos de EDAS en la población en general	No. de casos

Fuente: adaptado de SESAN 2018

### **Análisis de la información**

Cada municipio establece los rangos críticos de las variables, es decir el margen por el cual se determina si se encuentra sin afectación, afectación moderada, afectación alta o muy alta. No todos los indicadores monitoreados afectan al mismo grado la situación SAN a nivel local.

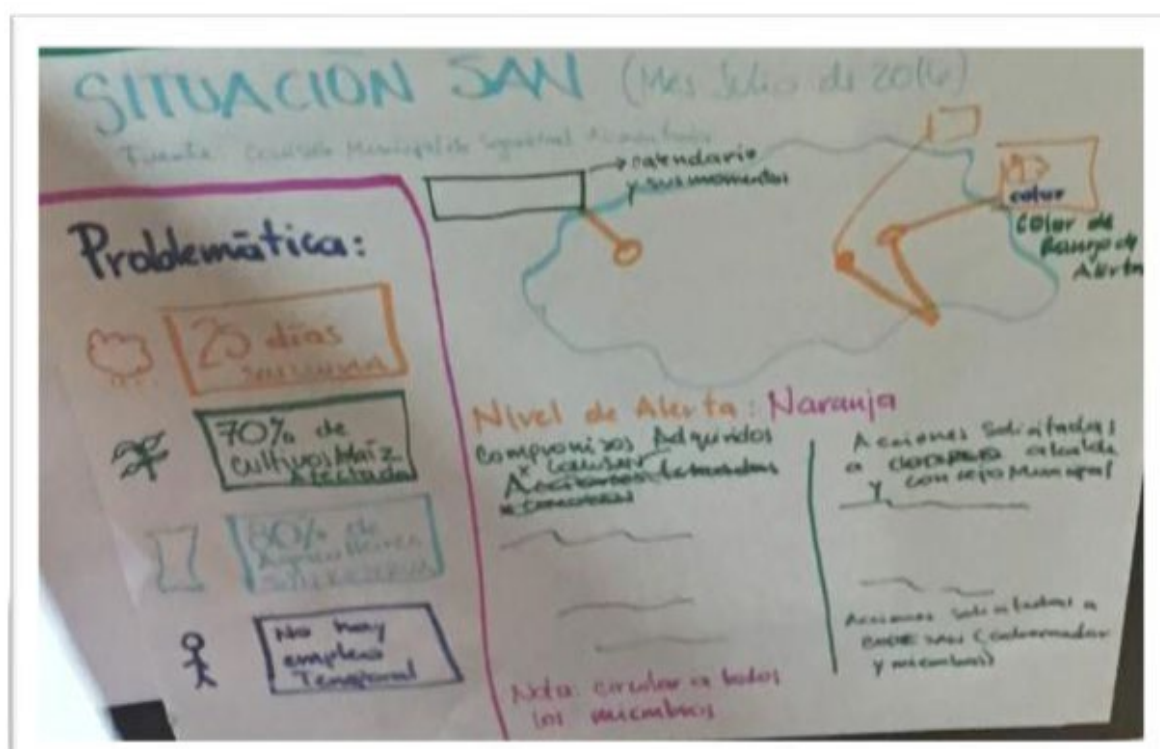
Tomando en cuenta este aspecto, se establecieron de forma participativa con expertos SAN los pesos para ponderar los variables según su influencia a la situación SAN. Por falta de datos cuantitativos, optamos por el método del Proceso Analítico Jerárquico (AHP por sus siglas en inglés) para definir los pesos. AHP es un método de análisis multi-criterio para determinar pesos relativos a opciones alternativas (Sutadian et al., 2017). Se ha aplicado para identificar los pesos relativos de variable en indicadores basado en criterio experto usando comparaciones pareadas.

Las ponderaciones asignadas reflejan la importancia relativa del pilar de acceso y aprovechamiento de los alimentos, y en menor grado la disponibilidad de alimentos en influir la desnutrición aguda y hambre estacional. Especialmente, el pago del jornal agrícola y la situación de agua y saneamiento en las comunidades, funcionan como indicadores de alerta temprana de la situación SAN, según los expertos.

Los datos de monitoreo que se recolectan mensualmente en cada municipio se contrastan con los rangos críticos de la línea base para definir el nivel de afectación por indicador y pilar. Aplicando las ponderaciones, se estima el nivel de alerta por municipio.

## Visualización de la información

El reporte es un elemento crucial del sistema como herramienta de visualización y disseminación de información. Los actores involucrados en el proceso de diseño expresaron la necesidad de contar con información visualizada de forma adecuada, apoyado por el uso de mapas y de iconografías, así como el reporte en formato de un resumen ejecutivo, entendible fácil y rápidamente.



*Imagen 2 Bosquejo de un reporte de información SAN (Imagen: Andrea Granados/Bioversity International)*

La imagen 2 es un bosquejo del reporte realizado por actores claves en uno de los talleres participativos. El reporte debería ser de carácter ejecutivo, corto (1 a 2 páginas), con visualizaciones a través de mapas para la identificación rápida de lugares y riesgos.

El reporte debe indicar el nivel de alerta municipal, además de visualizar algunos datos claves, como número de niños con desnutrición aguda o días

sin lluvia. Además, los actores expresaron la necesidad de tener espacio para integrar recomendaciones según el análisis de la situación.



Ilustración 4 Reporte emitido por la plataforma Sala Situacional (parte)

Fuente: Plataforma Sala Situacional SESAN, [www.siinsan.gob.gt](http://www.siinsan.gob.gt), acceso restringido.

La ilustración 4 muestra una sección del reporte que emite la plataforma basado en la información de monitoreo. Se puede ver el nivel de alerta, el nivel de alerta por cada pilar SAN e información clave de dos datos importantes: días con lluvia durante el mes y niños con desnutrición aguda.

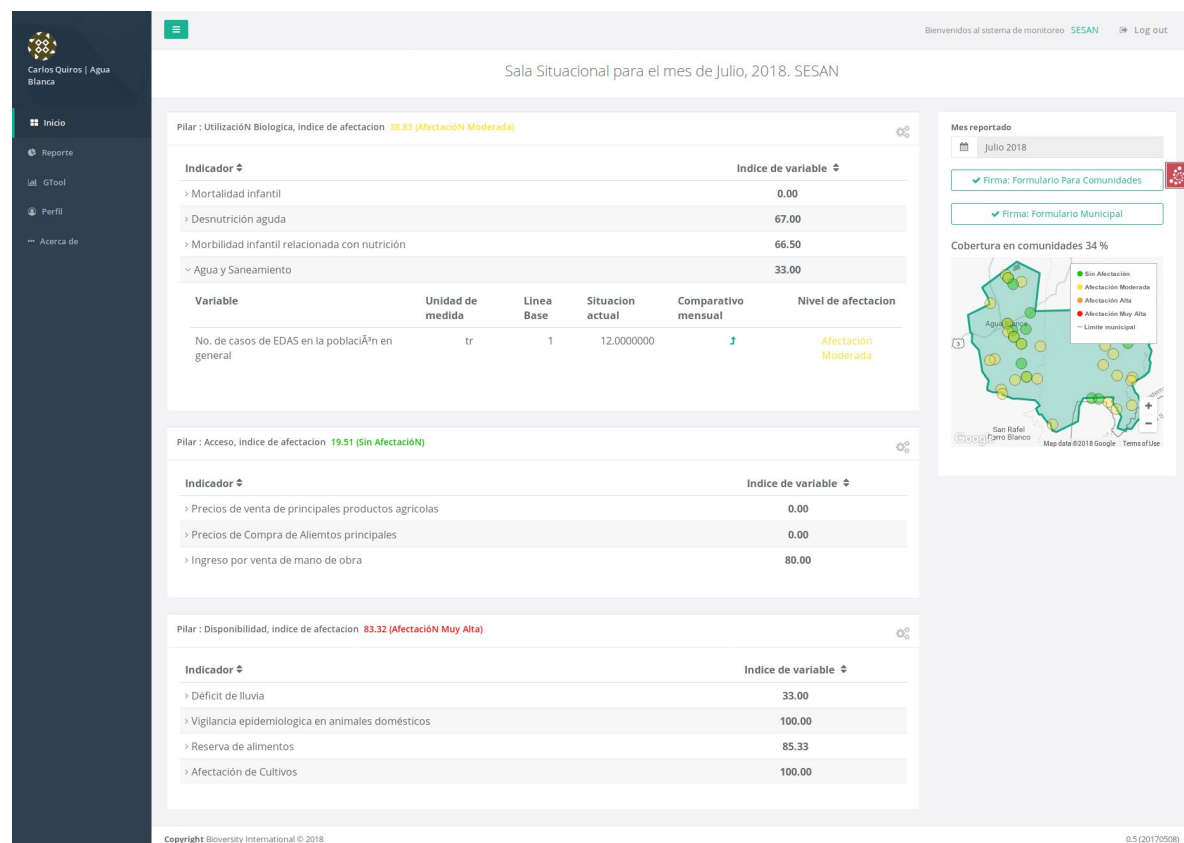


Ilustración 5 Área de trabajo de la plataforma

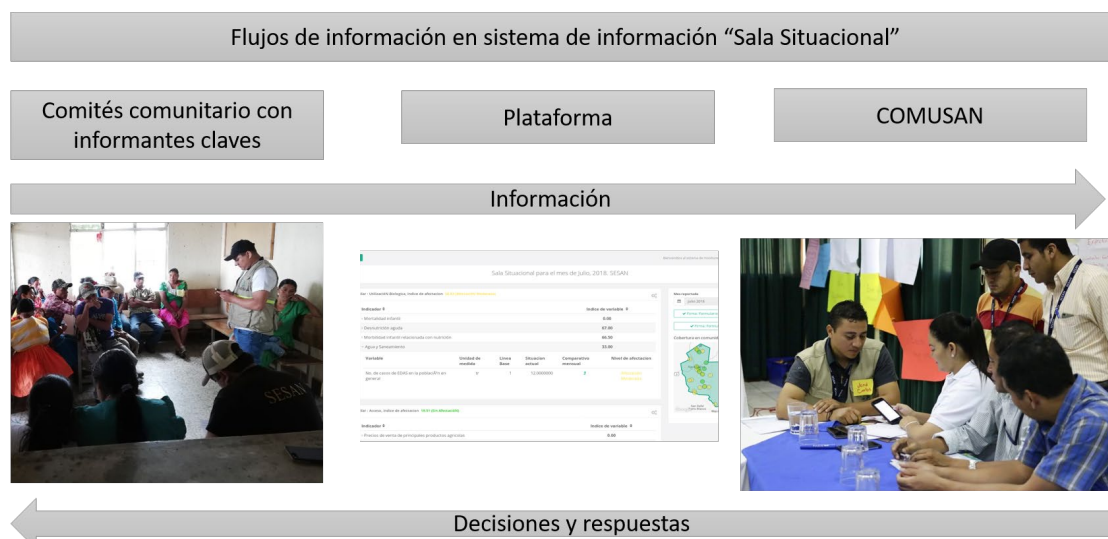
Fuente: Plataforma Sala Situacional de SESAN, [www.siinsan.gob.gt](http://www.siinsan.gob.gt), acceso restringido.

La visualización del área de trabajo de la plataforma también refleja las necesidades de los usuarios: un diseño claro, estructurado, con un mapa que rápidamente ayuda a detectar comunidades en riesgo de INSAN.

La plataforma integra una herramienta para el análisis avanzado de la información y permite realizar un análisis más personalizado. Hay una opción de subir y bajar documentos, por ejemplo, para incluir videos y documentos sobre el uso de la sala situacional.

## Protocolos, procesos operativos y seguimiento a alertas

Para el buen funcionamiento del sistema de información en función de toma de decisiones era indispensable definir protocolos, procesos operativos y el procedimiento de seguimiento a alertas. Estos apoyan en la implementación y el uso del sistema al garantizar alineamientos con procesos.



*Imagen 3 Flujos de información en sistema de información "Sala Situacional" (Imagen: Carlos Zaparollu/Acción contra el Hambre)*

Los flujos de información y toma de decisión se visualizan en la ilustración 8. La información se colecta con informantes clave a nivel comunitario, en la plataforma se analiza y visualiza la información. Luego, se presenta y discute la información en la COMUSAN de cada municipio dónde hay presencia de muchos actores clave para el tema de SAN, ambos del sector público y ONG. Ellos pueden tomar o ajustar sus decisiones según la información compartida.

Hay algunos puntos importantes en el esquema:

- 1) Selección de fuentes de información:** el sistema procura llenar el vacío de información a nivel comunitario. El reto es conseguir información confiable y representativa a este nivel administrativo, dado que no hay datos "oficiales". Se discutió diferentes esquemas, por ejemplo, involucrar extensionistas de otras instituciones públicas.

El responsable de realizar el monitoreo y nutrir el sistema con los datos locales es el monitor de la SESAN, personal técnico a nivel municipal. La mayoría de la información viene de informantes claves de comunidades representativas. Tres informantes claves están seleccionados según criterios definidos para proveer la información. En cada municipio se escogen hasta 5 comunidades con informantes claves. De igual manera, para la selección de municipios se definieron criterios. El sistema de informantes clave en comunidades representativas es parecido a un sistema de sitios centinela. La selección de ambos informantes y comunidades según criterios establecidos con expertos y actores claves otorga credibilidad a la información y asegura representatividad, aunque no sea en términos estadísticos. La información se recolecta realizando un grupo focal mensualmente con los informantes claves.

**2) Definición del objetivo y alcance del sistema:** era indispensable definir el objetivo y alcance del sistema de información. Eso también sirvió como marco para el desarrollo y evitar que se “sobrecargue” el sistema para que solucione (o no) todos los problemas. Se acordó que la sala situacional es una herramienta de monitoreo y alerta temprana del SIINSAN que provee información mensual y oportuna de indicadores comunitarios coyunturales que permiten identificar alertas en los cambios de medios de vida, de tal forma que apoyen la toma de decisión a nivel municipal. El carácter modular del sistema permite escalar después a otros niveles administrativos, por ejemplo, generar reportes agregados a nivel departamental o nacional.

**3) Proceso operativo:** la SESAN definió procesos operativos para la implementación del sistema y definió protocolos para los diferentes niveles de alerta (ver en ilustración 6). La información emitida por el sistema da una idea sobre tendencias en el campo, pero en caso de un aumento de INSAN no sustituye diagnósticos con más cobertura y validez estadística. Por eso, se hace referencia a protocolos y organismos responsables en coordinar respuestas ante alertas. Además, se proponen diferentes métodos y herramientas para la verificación de la situación en el campo, por ejemplo, Evaluación de

## Seguridad Alimentaria en Emergencias (FIES) o Evaluación de Monitoreo Estandarizada en Situaciones de Emergencia y Transición (SMART).

Esquema No. 1

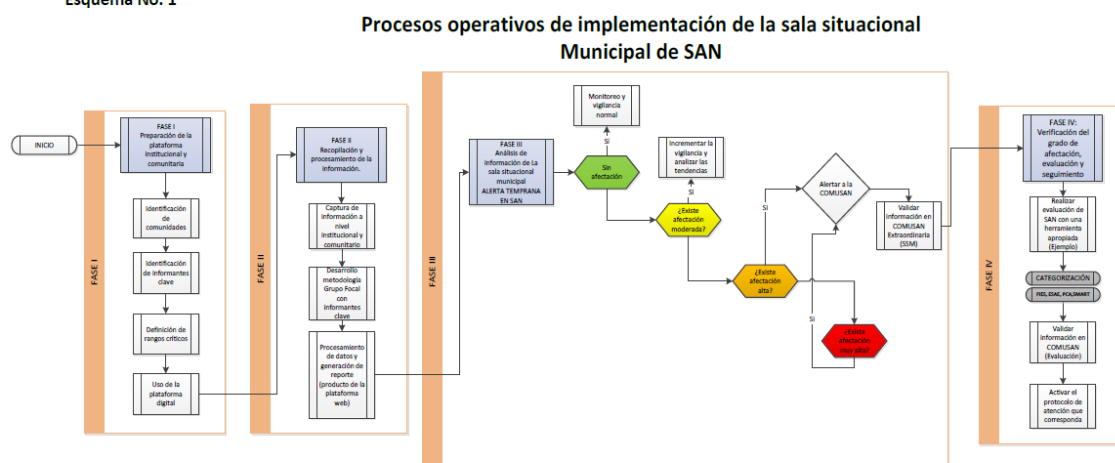


Ilustración 6 Proceso operativos en el sistema de información sala situacional

Fuente: Secretaría de Seguridad Alimentaria y Nutricional, 2018).

Cabe mencionar que el proceso para desarrollar el marco del sistema fue de igual forma iterativo y retroalimentado por el proceso de desarrollo del sistema de información. El enfoque para estandarizar los procesos dentro del sistema también apoya la generación de credibilidad de la información generada, uno de los puntos importantes mencionados es explicar la falta de uso de información en la toma de decisión.

### Pilotear y adaptar solución

La realización de pilotos o una implementación piloto bajo condiciones reales es considerado clave para el diseño de sistemas de información centrado en las necesidades de los usuarios. Se realizaron pilotos en diferentes fases del proceso y de diferentes componentes del sistema.

En 2016, en Chiquimula, se hizo un piloto de la primera aplicación para recolección de datos en el campo usando la aplicación Open Data Kit (ODK) con personal técnico de la SESAN. La gran mayoría de los participantes estuvieron muy convencidos de usar tecnologías móviles para la recolección de información, dado que disminuye bastante el tiempo de esfuerzo y es fácil de usar. Más dudas y discusiones quedaron sobre los indicadores que se incluyeron en la recolección de información, lo que refleja uno de los retos



más grandes en el diseño del sistema de información. Después de este primer piloto, se cambió el enfoque del sistema de información por decisiones políticas.

Al realizar un piloto del sistema de información con usuarios bajo condiciones reales generó bastante discusión en el proceso de co-diseño. Más arriba explicamos las ventajas de usar pilotos en el diseño de sistemas de información. El exponer a los técnicos de la SESAN a soluciones “no terminados” causó dudas e inconformidad.

Diferentes prototipos fueron probados por integrantes del consorcio y personal de la SESAN en diferentes etapas del proceso que generaron retroalimentación para el diseño del sistema.

Por razones de coyuntura política, la SESAN decidió implementar el sistema de una vez en todos los municipios del país a partir de mediados de 2018, sin realizar una fase de piloto en municipios seleccionados. Durante los talleres de capacitación del personal técnico de la SESAN (vea también próximo punto), se crearon espacios para pruebas reales del sistema y retroalimentación que se consideraron en el diseño de sistema de información.

Se levantó también información con los participantes en algunos talleres (n=49) usando el esquema del System Usability Scale (SUS) (Brooke, 1996). El SUS se estima a partir de un grupo estandarizado de preguntas para evaluar la usabilidad de un producto desde la perspectiva del usuario (Bangor et al., 2008). En una escala de 0 a 100 un puntaje arriba de 68 es considerado buena usabilidad. La media de resultados en nuestra muestra se encuentra en 67.5. Hay una distribución grande en el puntaje desde los 30 hasta 100. Desafortunadamente, solo se realizó la encuesta con una muestra reducida que no es representativa para todos los usuarios del sistema.

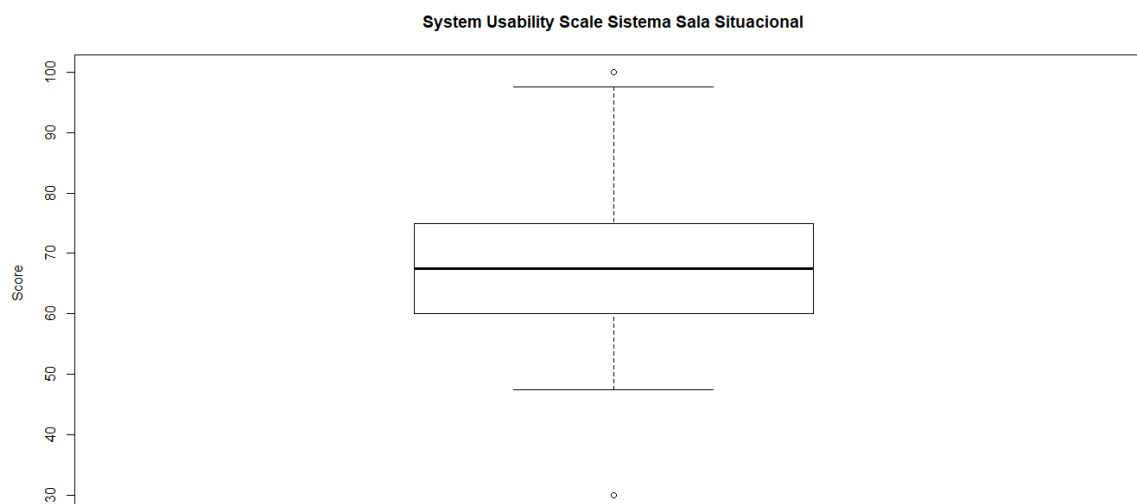


Ilustración 7 System Usability Scale del Sistema "Sala Situacional"

Fuente: elaboración con datos propios.

### Implementar solución y creación de un modelo de uso sostenible

La SESAN se responsabilizó del proceso de implementación del sistema. Para fortalecer la implementación, se elaboró un manual para guiar la inserción de la plataforma en el contexto institucional y de tal forma, garantizar la sostenibilidad del sistema. Indispensable para la implementación y la sostenibilidad estaban también las decisiones a nivel político.

En una serie de varios talleres regionales se capacitó el personal técnico de la SESAN a nivel municipal en el manejo de la sala situacional y el uso del sistema de información. Después de conocer la iniciativa, el CONASAN, máxima instancia política en temas SAN en Guatemala, aseguró su apoyo a la iniciativa y dio la orden de seguir con la implementación. Además, el secretario de la SESAN emitió una nota indicando el manejo de la sala situacional como responsabilidad a cargo de los monitores municipales. Estos son pasos muy importantes como muestra del respaldo político e institucional a la iniciativa.

### Conclusiones

Para aumentar la resiliencia de la población vulnerable ante eventos climáticos como sequía y asegurar la SAN, los tomadores de decisiones necesitan datos precisos, oportunos, confiables y accesibles.

Nuestro ejemplo demuestra que enfocar esfuerzos solamente en mejoras de las características técnicas de la información no es suficiente para crear sistemas de información, es necesario que el contexto institucional influya de forma significativa en el uso de información para la toma de decisión y, por ende, tiene que ser un componente para considerar en el diseño de dichos sistemas.

Un proceso iterativo de diseño digital asegura que la solución desarrollada responde a las necesidades y considera factores contextuales. Este es un factor importante en crear soluciones sostenibles.

Durante el proceso de diseño del sistema de monitoreo y alerta temprana “Sala Situacional”, se procuró superar varios de obstáculos para usar información agroclimática y de SAN en la toma de decisión:

- El sistema de información “Sala Situacional” levanta información a nivel comunitario proveyendo de tal forma información a una escala mucho más detallada al tomador de decisión. El sistema llena directamente este vacío identificado.
- Para asegurar que los datos estén lo más completos posible se reduce la dependencia de otras instituciones como fuente de información al mínimo necesario. Sin embargo, la calidad y disponibilidad de la información se puede ver afectado por dinámicas internas en la SESAN (e.g. sobrecarga de trabajo de los monitores encargados de coleccionar la información). Esto se procura minimizar con el uso de un sistema que reduce de forma significativa el esfuerzo en levantar y analizar la información. El esquema de recolección de información no permite subir hojas de datos incompletos. Además, se discute incluir más adelante un sistema de alerta para recordar los monitores de entregar la información.
- El sistema se dirige hacia el problema de desconfianza en información pública al presentar una forma estandarizada de levantar y analizar la información. Por su naturaleza, la información saliente del sistema es menos propensa a manipulaciones o errores.

- Para reducir la sobrecarga de información se realizó una selección cuidadosa de indicadores vigilados, y en consecuencia reducir la información al mínimo necesario para la toma de decisión.
- Por la naturaleza de ser un sistema digitalizado, la Sala Situacional provee datos oportunos y permite obtener y difundir la información analizada en tiempo real, más el monitor que sube la información a la nube.
- El sistema de información incluye el análisis de información estandarizado, usando un algoritmo definido en función de la toma de decisiones a la que debería de apoyar la información. Además, hay un módulo de análisis avanzado que permite analizar la información recolectada de forma personalizada.
- El sistema no incluye información probabilística.
- El sistema provee acceso a todos los técnicos municipales de la SESAN, además se está promoviendo la difusión de la información a nivel municipal en el contexto de la COMUSAN. El sistema emite un reporte de forma automatizada, diseñado según las necesidades y preferencias de los tomadores de decisión.

En cuanto a los retos contextuales e institucionales, la mayoría de los condicionantes de uso de información están fuera del área de influencia, sin embargo, tienen que ser considerados.

- En términos de la toma de decisiones centralizada, el sistema de información da más relevancia a la toma de decisión local, por ser dirigido explícitamente a la gestión del hambre estacional a nivel municipal.
- El sistema garantiza el flujo de información hacia los actores a nivel municipal, la información no permanece a nivel central.
- Los reglamentos de la Sala Situacional incluyen referencia a protocolos de respuesta e instituciones responsables para facilitar la toma de decisión y presentar opciones de acción temprana.

En cuanto a los retos para el proceso de diseño e implementación como lecciones aprendidas se destacan las siguientes:

El reto principal ahora es la implementación sostenible del sistema, teniendo en cuenta los cambios políticos que se espera en Guatemala en 2019 por las elecciones presidenciales. El apoyo político es esencial para facilitar este tipo de procesos y para instalar un sistema de información dentro de una institución.

Los principios del diseño centrado en lo humano o diseño participativo se pueden ver afectados por culturas institucionales jerárquicas con una tradición de toma de decisión desde arriba.

## Referencias

- Bangor, A., Kortum, P.T., Miller, J.T., 2008. An Empirical Evaluation of the System Usability Scale. *Int. J. Hum. Comput. Interact.* 24, 574–594. <https://doi.org/10.1080/10447310802205776>
- Björgvinsson, E., Ehn, P., Hillgren, A., 2012. Design Things and Design Thinking: Contemporary Participatory Design Challenges. *Des. Issues* 28.
- Bouroncle, C., Girón, E., Imbach, P., Müller, A., Pérez, S., Portillo, F., Van Etten, J., 2017. Oferta y demanda de información para la gestión de las sequías en el Corredor Seco de Guatemala: ¿cuál es la percepción de los tomadores de decisiones?, CCAFS Working Paper Series.
- Breuer, N.E., Cabrera, V.E., Ingram, K.T., Broad, K., Hildebrand, P.E., 2008. AgClimate: a case study in participatory decision support system development. *Clim. Change*. <https://doi.org/10.1007/s10584-007-9323-7>
- Brooke, J., 1996. A “quick and dirty” usability scale, in: Jordan, P., Thomas, B., Weerdmeester, B. (Eds.), *Usability Evaluation in Industry*. pp. 189–194.
- Brown, T., Wyatt, J., 2010. *Design Thinking for Social Innovation*. Stanford Soc. Innov. Rev.
- Byrne, E., Sahay, S., 2007. Participatory Design for Social Development: A South African Case Study on Community-Based Health Information Systems. *Inf. Technol. Dev.* 13, 71–94. <https://doi.org/10.1002/itdj.20052>
- Díez, E., McIntosh, B.S., 2009. A review of the factors which influence the use and usefulness of information systems. *Environ. Model. Softw.* 24, 588–

602. <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2008.10.009>
- Dubbeling, M., Bracalenti, L., Lagorio, L., 2009. Participatory design of public spaces for urban agriculture, Rosario, Argentina. *Open House Int.* 34.
- Enenkel, M., See, L., Bonifacio, R., Boken, V., Chaney, N., Vinck, P., You, L., Dutra, E., Anderson, M., 2015a. Drought and food security - Improving decision-support via new technologies and innovative collaboration. *Glob. Food Sec.* 4, 51–55. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2014.08.005>
- Enenkel, M., See, L., Karner, M., Álvarez, M., Rogenhofer, E., Baraldès-Vallverdú, C., Lanusse, C., Salse, N., 2015b. Food Security Monitoring via Mobile Data Collection and Remote Sensing: Results from the Central African Republic. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0142030>
- FAO, ACF, 2012. Estudio de caracterización del Corredor Seco Centroamericano 90.
- FAO, IFAD, UNICEF, WFP, WHO, 2018. The State of Food Security and Nutrition in the World. Rome.
- FEWS NET, 2019. Guatemala - Key Message Update: Thu, 2019-03-28 | Famine Early Warning Systems Network [WWW Document]. URL <http://fews.net/node/22740> (accessed 4.1.19).
- FEWS NET, 2018. Actualización de la perspectiva de seguridad alimentaria, Guatemala, Septiembre 2018.
- Food Security Information Network, 2018. Global Report on Food Crises 2018.
- Gobierno de Guatemala, 2008. Política Nacional De Seguridad Alimentaria y Nutricional.
- Grainger, S., Mao, F., Buytaert, W., 2016. Environmental data visualisation for non-scientific contexts: Literature review and design framework. *Environ. Model. Softw.* 85, 299–318. <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2016.09.004>
- Hertzum, M., Bansler, J.P., Havn, E.C., Simonsen, J., 2012. Pilot Implementation: Learning from Field Tests in IS Development, Communications of the Association for Information Systems.
- IDEO, 2014. the Field Guide To Human-Centered Design, Igarss 2014. <https://doi.org/10.1007/s13398-014-0173-7.2>
- Müller, A., Bouroncle, C., Gaytán, A., Girón, E., Granados, A., Mora, V.,

- Portillo, F., van Etten, J., n.d. Understanding the role of data quality and context for decision-makers information use for managing climate risks and food security in Guatemala. Under review in *Climate Risk Management*.
- Müller, A., Mora, V., Rojas, E., Díaz, J., Fuentes, O., Giron, E., Gaytan, A., van Etten, J., 2018. Emergency drills for agricultural drought response: a case study in Guatemala. *Disasters*. <https://doi.org/10.1111/disa.12316>
- Nova, N. (Ed.), 2014. *Beyond Design Ethnography: How Designers Practice Ethnographic Research*.
- Robertson, T., Simonsen, J., 2012. Challenges and Opportunities in Contemporary Participatory Design. *Des. Issues* 20. <https://doi.org/10.1162/DESI>
- Sanders, E., 2002. From User-Centered to Participatory Design Approaches. *Des. Soc. Sci.*
- Secretaría de Seguridad Alimentaria y Nutricional, 2018. *Guía para la implementación de la Sala Situacional Municipal de Seguridad Alimentaria y Nutricional*.
- Simonsen, J., Hertzum, M., 2012. Sustained Participatory Design: Extending the Iterative Approach. *Des. Issues* 28, 10–21. [https://doi.org/10.1162/DESI\\_a\\_00158](https://doi.org/10.1162/DESI_a_00158)
- Steinke, J., van Etten, J., 2017. Journal of Crop Improvement Gamification of farmer-participatory priority setting in plant breeding: Design and validation of ‘AgroDuos’ Gamification of farmer-participatory priority setting in plant breeding: Design and validation of ‘AgroDuos’ <https://doi.org/10.1080/15427528.2017.1303801>
- Sutadian, A.D., Muttill, N., Yilmaz, A.G., Perera, B.J.C., 2017. Using the Analytic Hierarchy Process to identify parameter weights for developing a water quality index. *Ecol. Indic.* 75, 220–233. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2016.12.043>
- Thursky, K.A., Mahemoff, M., 2007. User-centered design techniques for a computerised antibiotic decision support system in an intensive care unit. *Int. J. Med. Inform.* 76, 760–768. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2006.07.011>
- Valls-Donderis, P., Ray, D., Peace, A., Stewart, A., Lawrence, A., Galiana, F.,

2014. Participatory development of decision support systems: Which features of the process lead to improved uptake and better outcomes? *Scand. J. For. Res.* 29, 71–83.

<https://doi.org/10.1080/02827581.2013.837950>

Van Meensel, J., Lauwers, L., Kempen, I., Dessein, J., Van Huylenbroeck, G., 2012. Effect of a participatory approach on the successful development of agricultural decision support systems: The case of Pigs2win. *Decis. Support Syst.* 54, 164–172. <https://doi.org/10.1016/j.dss.2012.05.002>

Zulkafli, Z., Perez, K., Vitolo, C., Buytaert, W., Karpouzoglou, T., Dewulf, A., De Bi Evre, B., Clark, J., Hannah, D.M., Shaheed, S., 2017. User-driven design of decision support systems for polycentric environmental resources management. *Environ. Model. Softw.* 88, 58–73. <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2016.10.012>





RESEARCH PROGRAM ON  
**Climate Change,  
Agriculture and  
Food Security**



The CGIAR Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security (CCAFS) brings together some of the world's best researchers in agricultural science, development research, climate science and Earth system science, to identify and address the most important interactions, synergies and tradeoffs between climate change, agriculture and food security. For more information, visit us at <https://ccafs.cgiar.org/>.

Titles in this series aim to disseminate interim climate change, agriculture and food security research and practices and stimulate feedback from the scientific community.

CCAFS is led by:



CCAFS research is supported by:



Ministry of Foreign Affairs of the  
Netherlands

